

# ПРИМЕНАТА НА 64 СЛОЈНАТА КОМПЈУТЕРИЗИРАНА ТОМОГРАФИЈА ВО АНГИОГРАФИЈАТА И КАРДИОЛОГИЈАТА



Лидија Вељановска

Специјална болница за кардиохирургија  
**“Филип Втори”** Скопје - Македонија  
Јануари, 2008



Cardiosurgery - Skopje





# Компјутеризирана томографија –КТ скенер

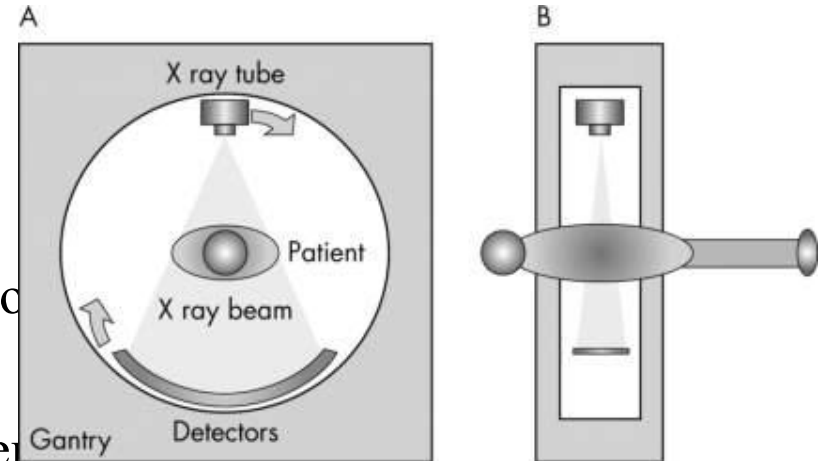
---

- Одговорни за првиот клинички употреблив -КТ скенер:
- Allan Cormack, Godfrey Hounsfield ( британската компанија ЕМИ) 1972
- Нобелова награда во областа на физиката и медицината 1979година
- 1979-1993-та првите 4 генерации на конвенционални КТ скенери
- 1994-1999-та појавата на спиралните КТ - скенери
- 2000-та повеќередни мултислојните КТ скенери (2,4,8,16,32 редови детектори)
- 2005-та 64 реда детектори КТ - скенер



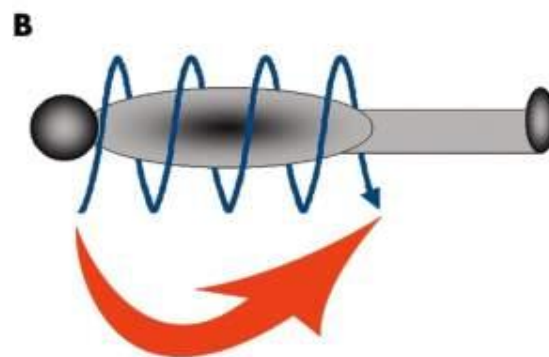
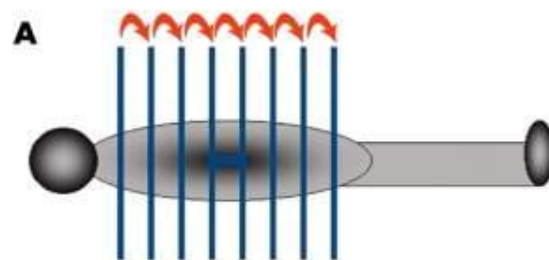
# КТ скенер

- КТ скенерот:
- Гантри
- РТГ цевка-ртг сноп
- Детектори
- Дигитална обработка на примените информации од детекторите кои се трансформираат во визуелни аксиални пресеци на снимената регија



# КОМПАРАЦИЈА МЕЃУ КОНВЕНЦИОНАЛНИ И СПИРАЛНИ КТ СКЕНЕРИ

- **Конвенционални КТ скенери:**
  - Детектори - 1 ред
  - Дисконтинуиран транспорт на пациентот низ гантри
  - Скен-пауза(step-and-shoot)
  - секој пресек од снимената анатомска регија посебно дигитално се обработува
  - слики добиени во 2Д.
- **Спирални КТ скенери :**
  - Детектори - 2,4,..16..64 реда
  - континуиран транспорт на пациентот низ гантри
  - траекторијата на РТГ снопот околу пациентот е со замислена спирална форма.
  - Реконструкцијата по скенирањето на целата регија одеднаш.
  - Софтверски и хардверските компоненти



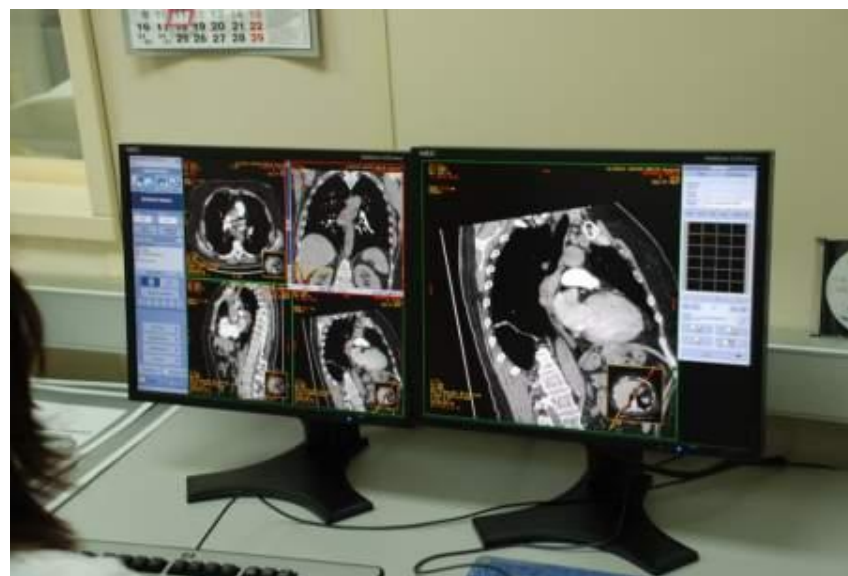
# LightSpeed VCT



Cardiosurgery - Skopje



# Команден пулт и работна станица



Cardiosurgery - Skopje





# ПРЕДНОСТИ НА СПИРАЛНИТЕ КТ СКЕНЕРИ

---

- Континуиран едноволуменски збир на податоци за целната регија
- Потенки пресеци-0,625 мм, детекција на мали лезии
- Поголема брзина на скенирање, пократка експозиција
- Пократко траење на прегледот
- Намалување на респираторни артефакти
- Подобра спацијална (подобар графички приказ) и темпорална резолуција (графички приказ плус време)
- Ретроспективна 3Д реконструкција на пресеци со различна дебелина и од различни интервали, дури и реконструкција на преклопени слоеви
- Квалитетна визуелизација во сите рамнини (сагитална, трансверзална, коронарна)
- Ендолуминална експлорација, колорна визуелизација
- Постпроцесирање на податоци од 2Д во 3Д



# КТ Краниум





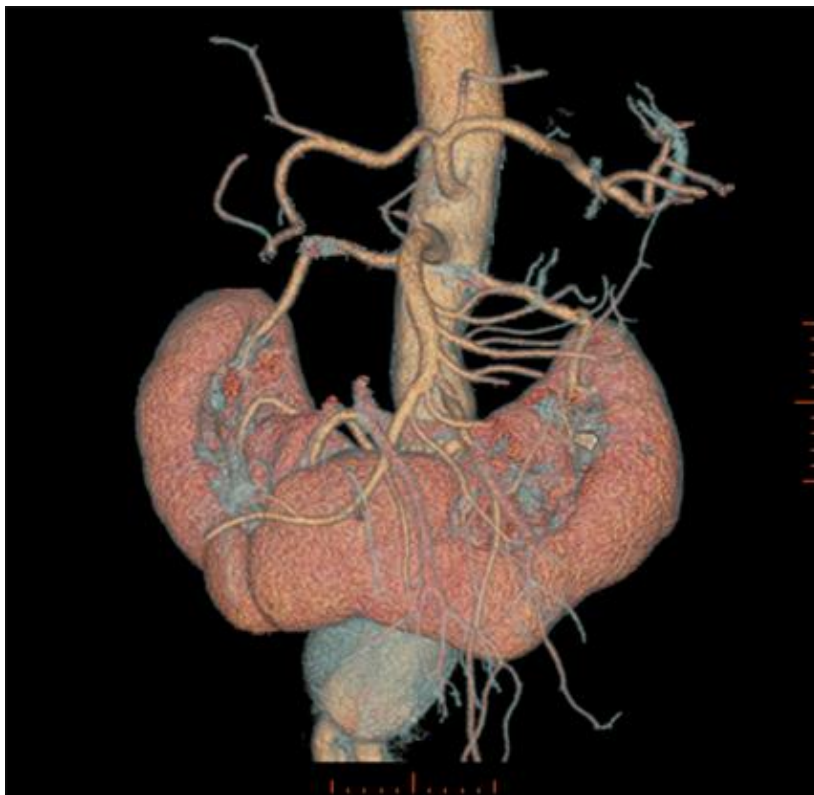
# КТ Рбет



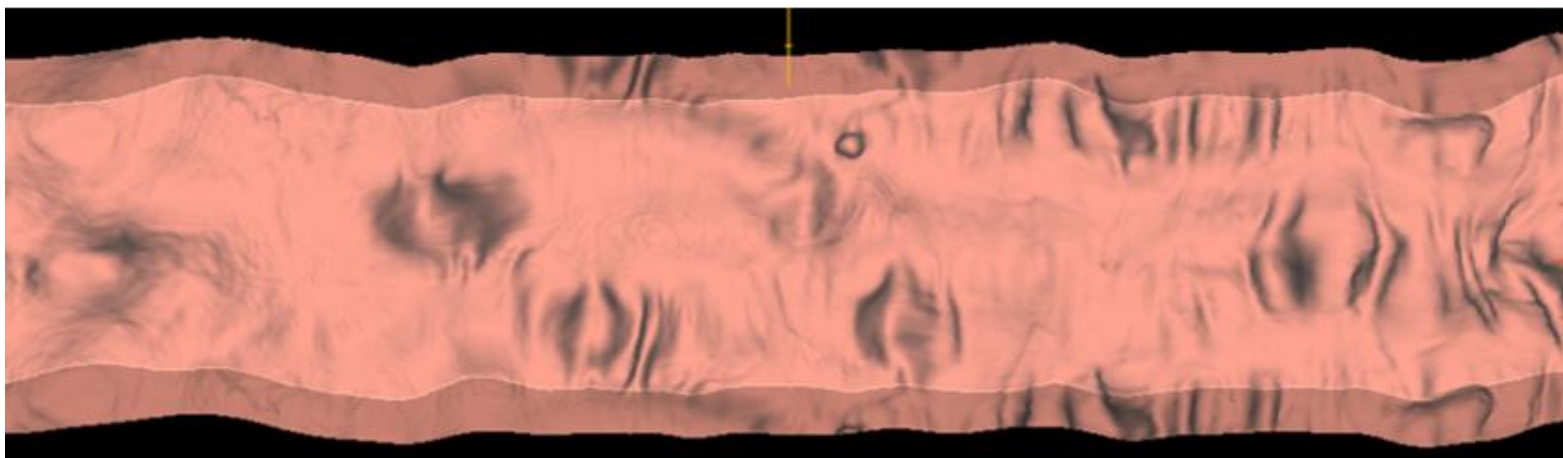
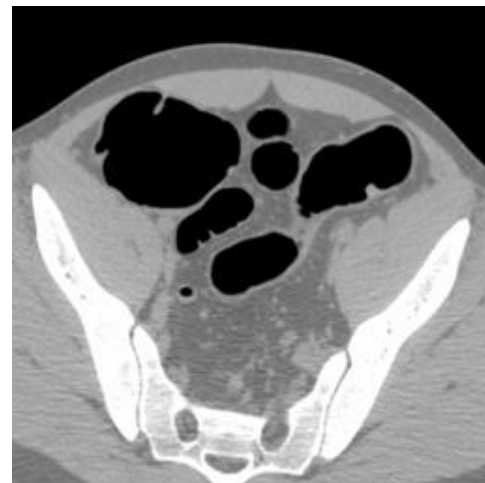
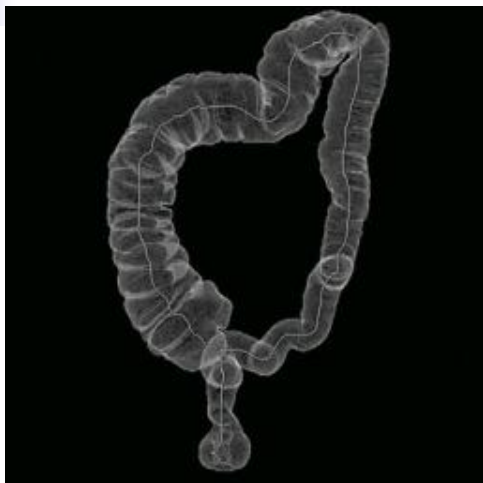
# Бубрези



# Бубрези



# Виртуелна колоноскопија





# КТ АНГИОГРАФИЈА

---

- неинвазивна метода за волуметриски приказ на крвните садови исполнети со контрастно средство и приказ на проток во истите
- мал број на контраиндикации (преослетливост на контрастното средство)
- метални страни тела (клипси, стентови) не претставуваат проблем
- корисна кај тешки пациенти (непокретни , политраума)
- можност за предоперативно планирање и пост оперативно следење





# КТ АНГИОГРАФИЈА

---

Поголем конфор на пациентот (кратко трае)

Поголем број на пациенти за пократко време

12 см коронарна КТ 8 сек.

30 см студија за пулмонарен емболизам 4 сек.

120 см торакс-абдомен-пелвис 15 сек.

150 см цело тело 20 сек.

Потребно :

апликација на интравенски контрастно средство со  
автоматски инјектор

софтверски пакети за постпроцесирање и 3Д  
реконструкции





# КТ АНГИОГРАФИЈА

---

- РИЗИЦИ
  - Мали шанси за развој на малигнитет (РТГ зраци)
  - Кај алергии потребна премедикација
  - Екстравазација на контраст под кожа
- ОГРАНИЧУВАЊЕ
  - Долготраен постпроцесинг на податоци
  - Гојазни пациенти
  - Тешки облици на дијабетес мелитус
  - Бубрежна инсуфициенција
  - Оклузија на крвни садови
  - Дисфункција на срцевата работа







# КТ АНГИОГРАФИЈА индикации

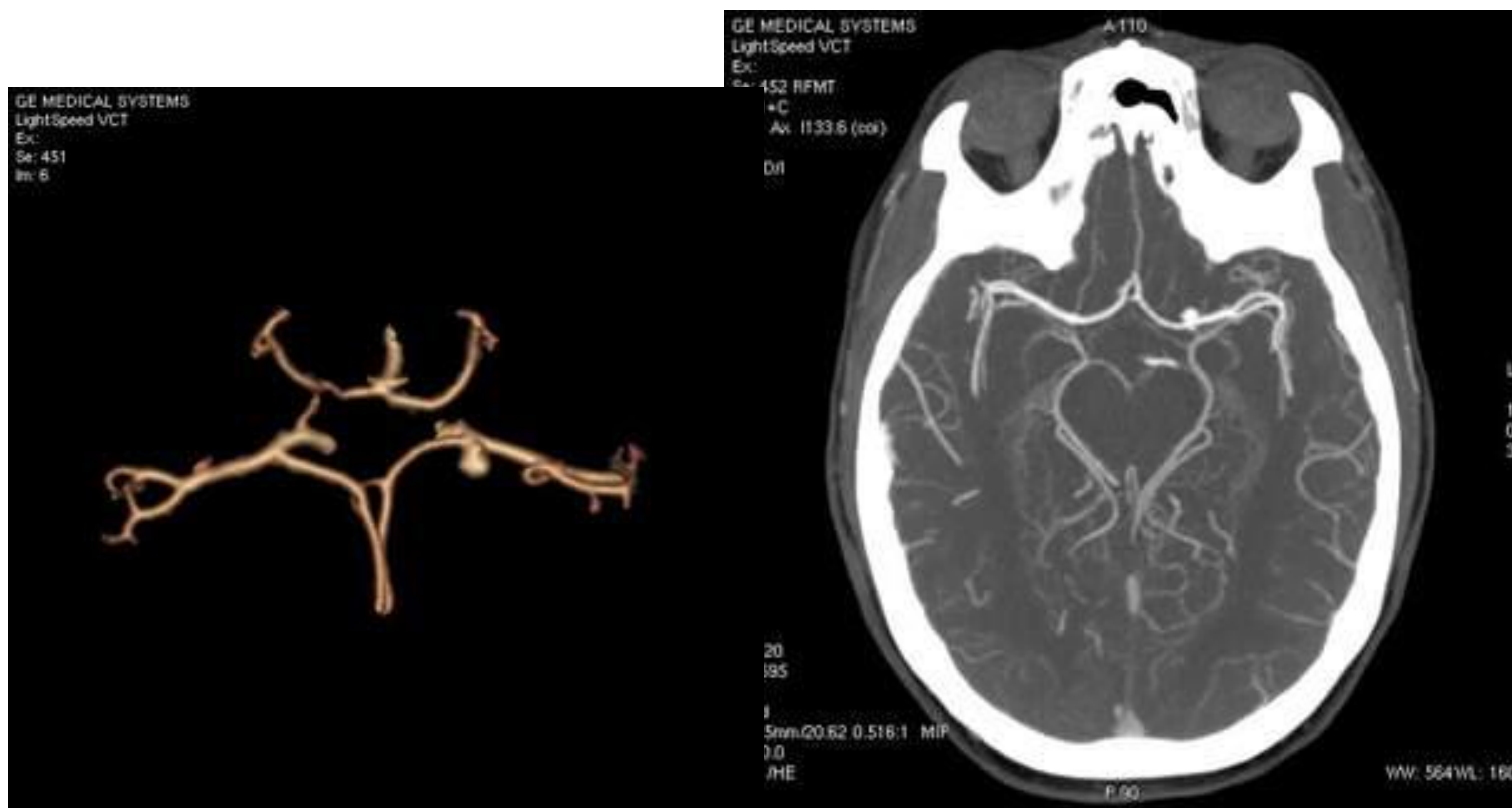
---

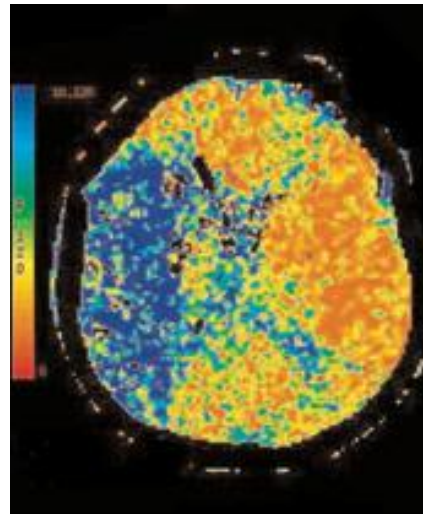
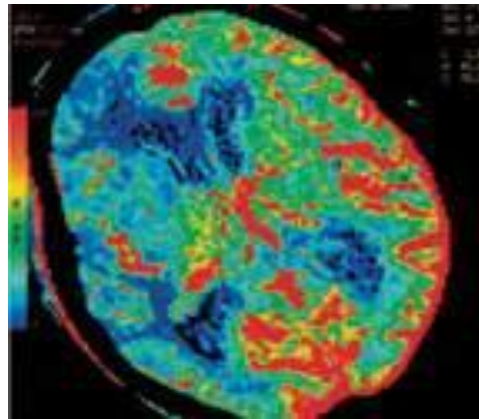
- Конгенитални аномалии и анатомски варијации
- Детекција на трауми-руптури
- Приказ на патолошка васкуларизација на тумори
- Детекција на коронарни плаки calcium score – скрининг на особи со предиспозицијана за атеросклероза
- Детекција на стенози за предоперативна припрема и планирање
- Постоперативни контроли на стентови и бајпас
- Детекција на тромбози на плуќни артерии и вени
- Евалуација на донор при трансплантација на бубрег
- Аневризматска болест и дисекција на аорта
- Мали аневризми на интракранијални крвни садови





# Интракранијални крвни садови

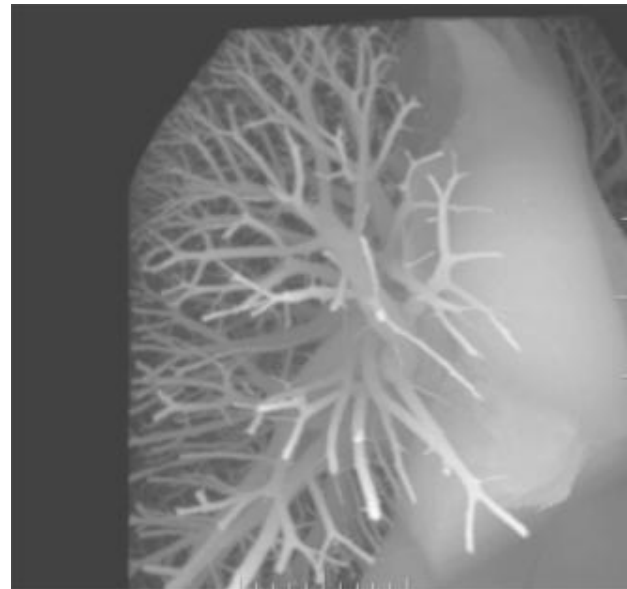
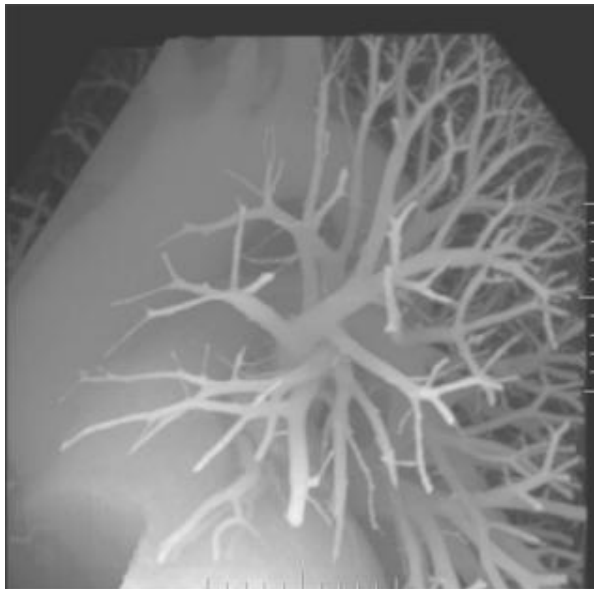




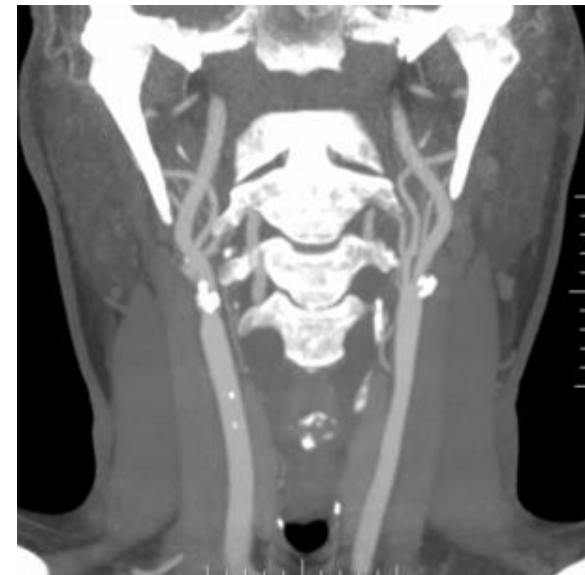
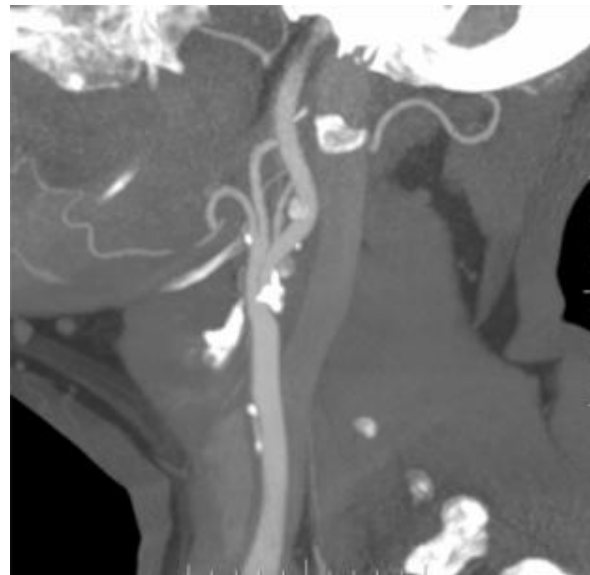
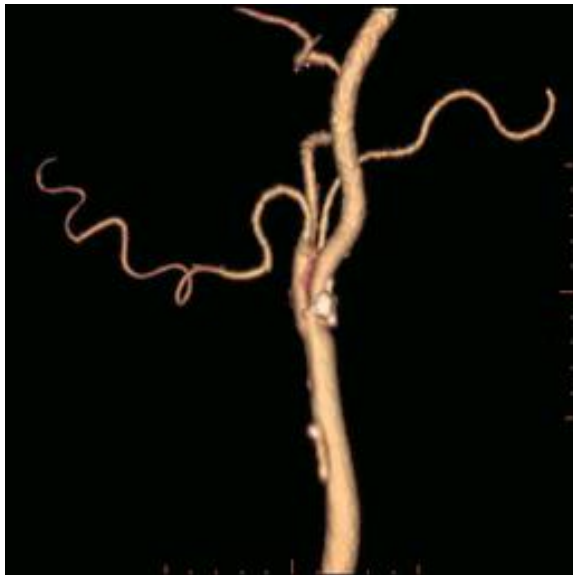


# Пулмонарна циркулација

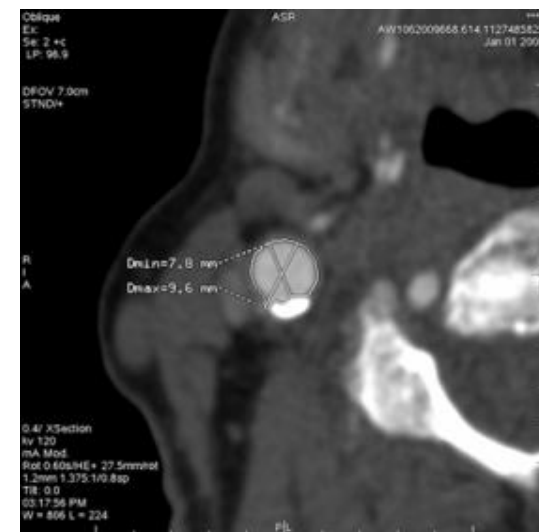
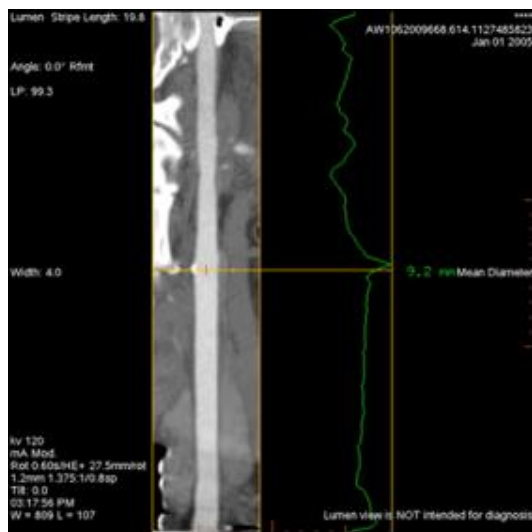
---



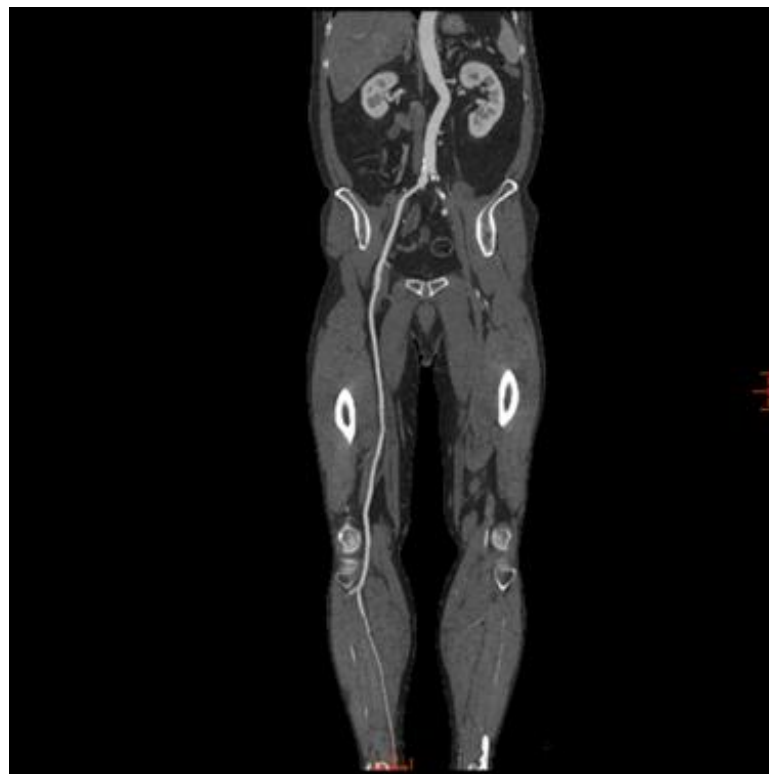
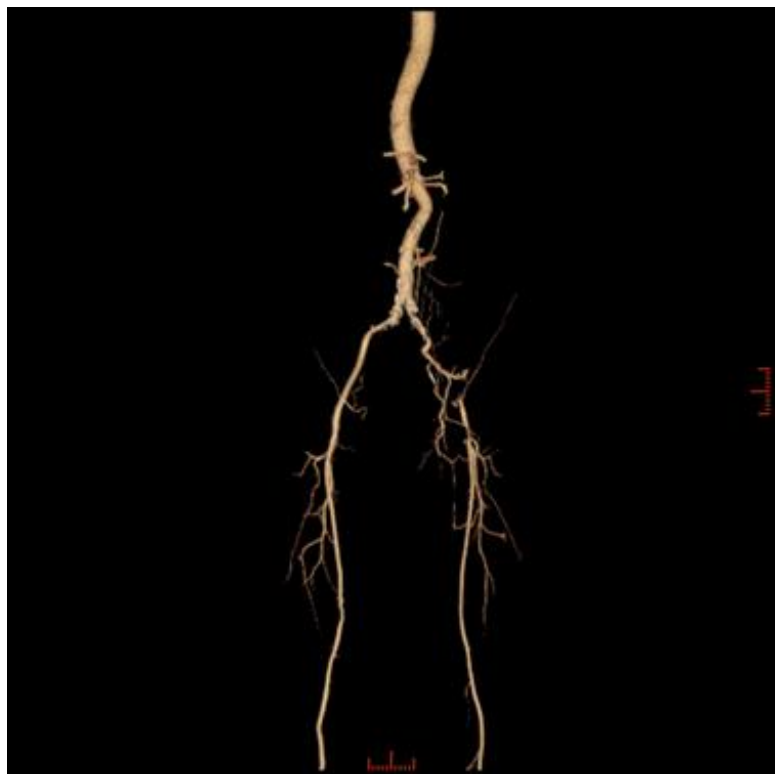
# Каротидни артерии



# Каротидни артерии

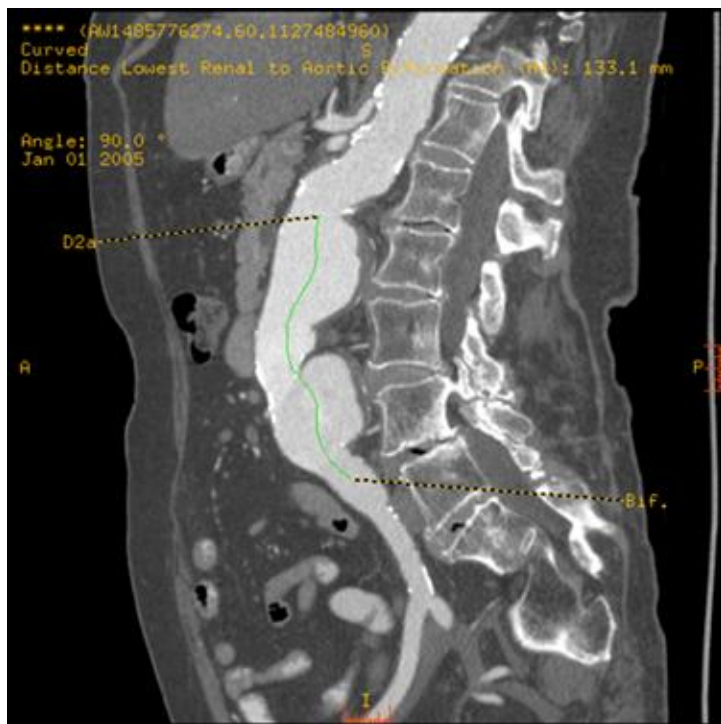


# Артерии на долни екстремитети

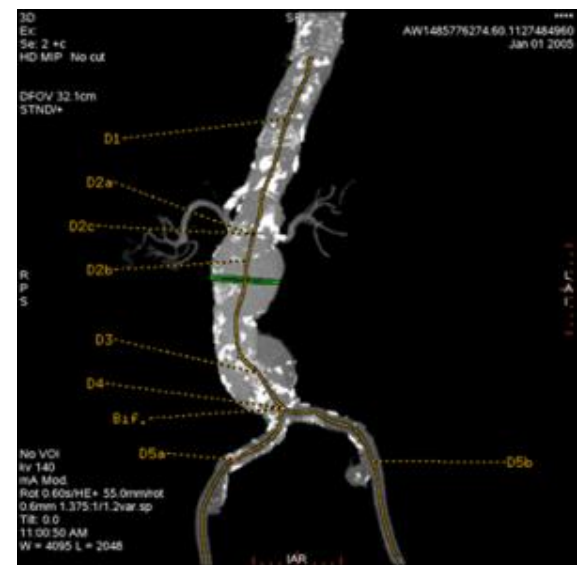
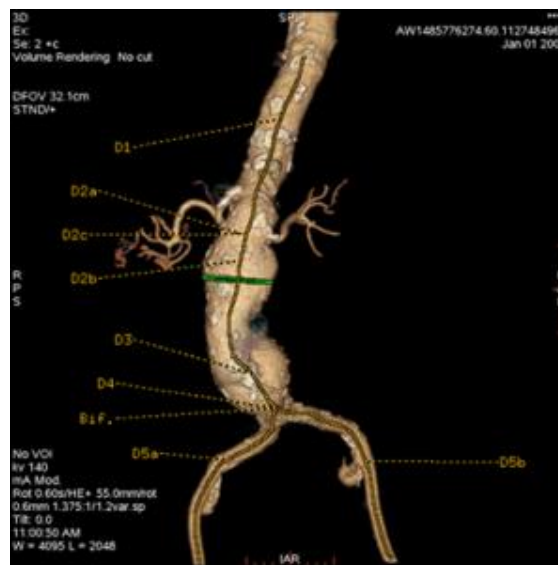




# Аорта

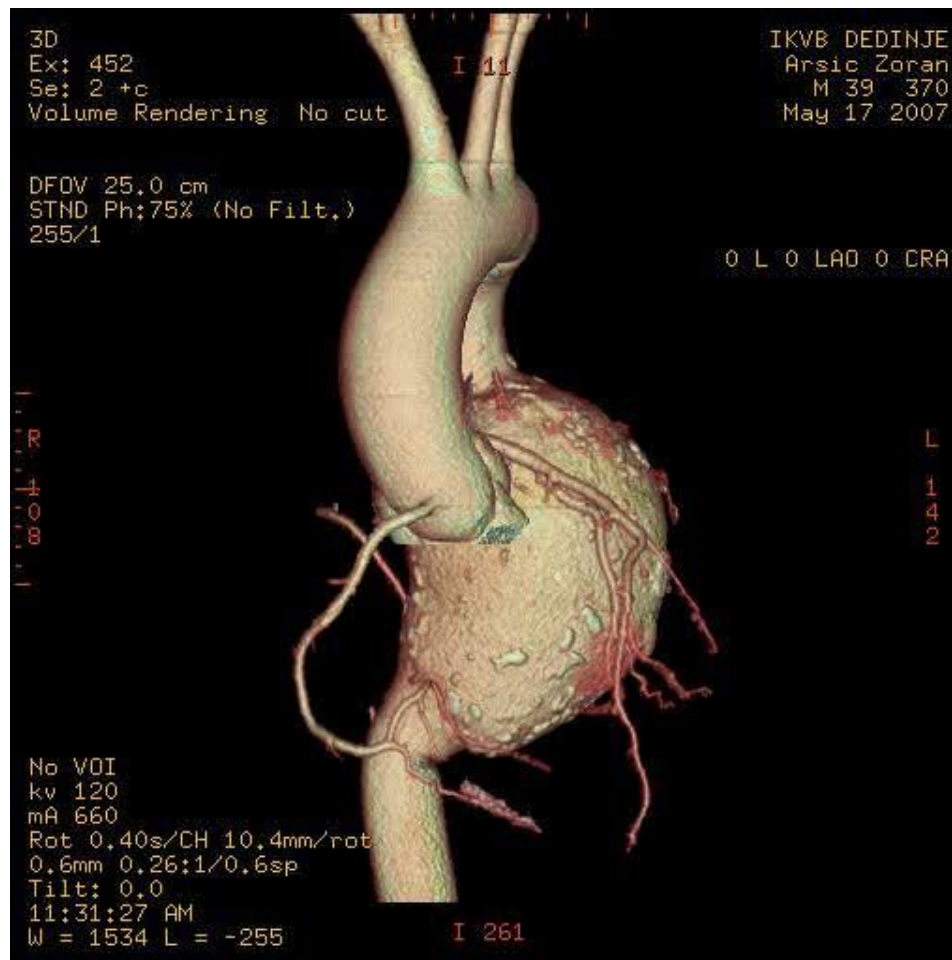


# Аорта

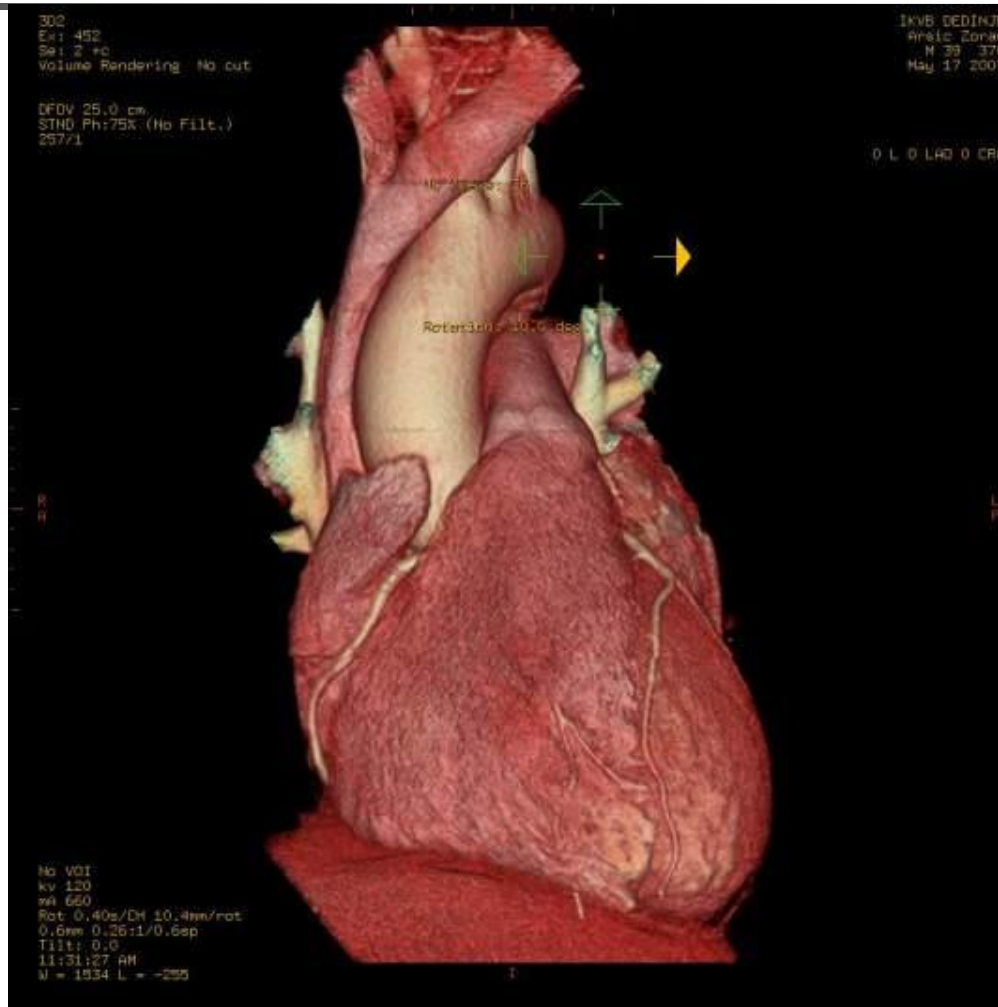




# Аневризма на аорта



# Аневризма на аорта



# КТ ВО КАРДИОЛОГИЈА

## кт коронарографија

---

- Скрининг метода за пациенти со акутна градна болка
- Асимптоматски пациенти со висок кардиоваскуларен ризик фактор
- Неспецифичен наод на тестот на оптеретување
- Пост оперативни контроли (Бајпас, валвули, стентови)
- Морфолошко и функционална корелација со конвенционална ангиографија и други методи (МРИ, ЕХО)
- Вродени срцеви мани



# ***Coronary Anatomy, Coronary Radiology - Springer Oijen, Sablayrolles, Ligabue, Zijlstra(2004)***

## **Cardiac exam**

### **After coronarography**

Atypical lesion  
Congenital abnormalities  
Plaque characterization  
Infarct on normal coronaries  
Coronary complication

### **As first line exam**

Impossible coronarography  
Atypical angor, risk factors..  
Abnormal perfusion study  
Abnormal stress echo  
Inconclusive scintigraphy  
Stent follow up  
Unknown cardiomyopathies  
Pre-op. cardiac tumors  
Pre-op. vascular disease  
Electrophysiology  
Congenital cardiopathies  
Pericardium diseases

## **Triple Rule Out**

### **As first line exam**

Atypical chest pains (PE, dissection...)  
CABG follow up  
Pre-surgery valvular disease  
Pre-surgery aortic disease





# КТ ВО КАРДИОЛОГИЈА

---

- Ограничувања:
- Поголема срцева фреквенција од 65-70 во мин
- Аритмии-екстрасистоли
- Несоработка со пациентот
- Изразени калцификации на коронарни артерии
- Слаба визуелизација на дистални сегменти на коронарни артерии и колатерална циркулација
- Алергија на јодно контрастно средство



# Calcium Scoring Index

- Нативна серија за квалитативно и квантитативно идентифицирање на калциум во коронарни артерии
- Agaston score: претставува количина на детектираниот калциум во коронарните артерии

Agatston Score		Clinical Relevance	Recommended Therapy
0	(negative, no identifiable calcific plaques)	Negative predictive value for coronary artery disease 90 - 95%	None
1 - 10	(minimal identifiable calcific plaque burden)	Stenosis unlikely	General guidelines for prevention
11 - 100	(definite, at least mild calcific plaque burden)	Coronary artery disease possible	Further evaluation indicated
101 - 400	(definite, at least moderate calcific plaque burden)	Coronary artery disease with stenosis possible	Institute risk factor modification and specific cardiac therapy
> 400	(extensive calcific plaque burden)	High probability for coronary artery disease with stenosis possible	Stress EKG is indicated – depending on outcome followed by coronary angiogram





# КТ ВО КАРДИОЛОГИЈА

---

- Аквизиција во дијастолна фаза
- Проспективно и ретроспективно ЕКГ следење
- Темпорална резолуција (временски прозор кој се користи за реконструкција на слика)
- Тест болус и можност за следење на болусот
- премедикација со бета блокатори интравенски или орално
- Апликација на контрастно средство со автоматски инјектор
- Софтверски можности за реконструкција на слика



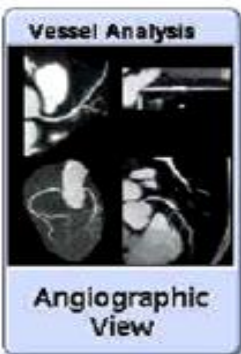
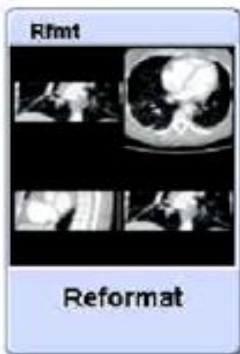
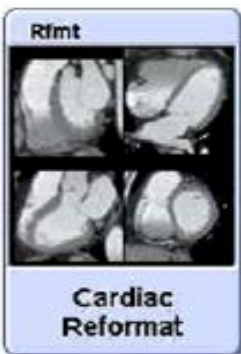
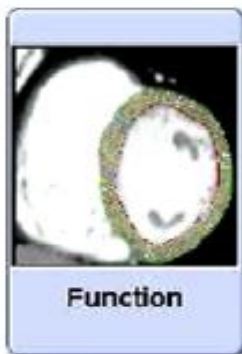
# Преглед на срце



Cardiosurgery - Skopje









# Софтверски техники за 3Д

---

- MPR multiplanar reconstruction - надворешна визуелизација на крвните садови
- MIP maximal intensity projection - визуелизација на контрастно обоени крвни садови од различни агли
- SSD surface shaded display - приказ на антомија по дензитет од сива скала
- VRT volume rendering – приказ на ткива со различен дензитет во различни спектри на боја
- Fly throught интралуминален приказ- виртуелна ендоскопија нема реални бои
- Vessel view лонгитудинален пресек на крвните садови
- CPR-curved planar reformation приказ во различни рамнини



# MPR multiplanar reconstruction

## CPR curved planar reformation



# MIP maximal intensity projection

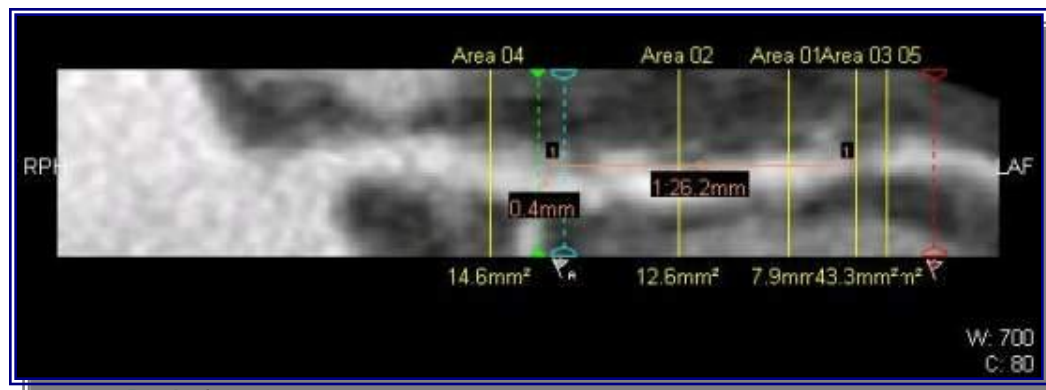
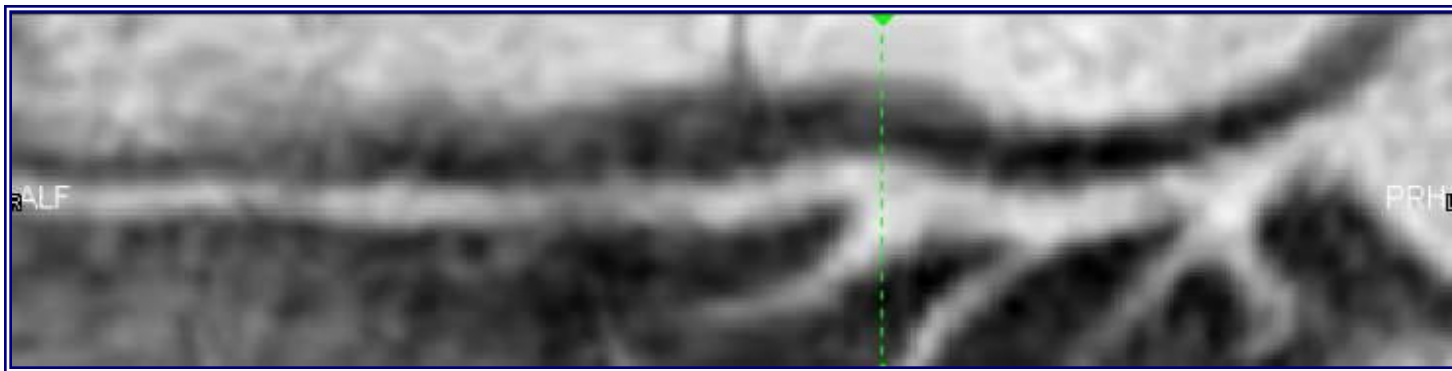


# SSD surface shaded display

## VRT volume rendering

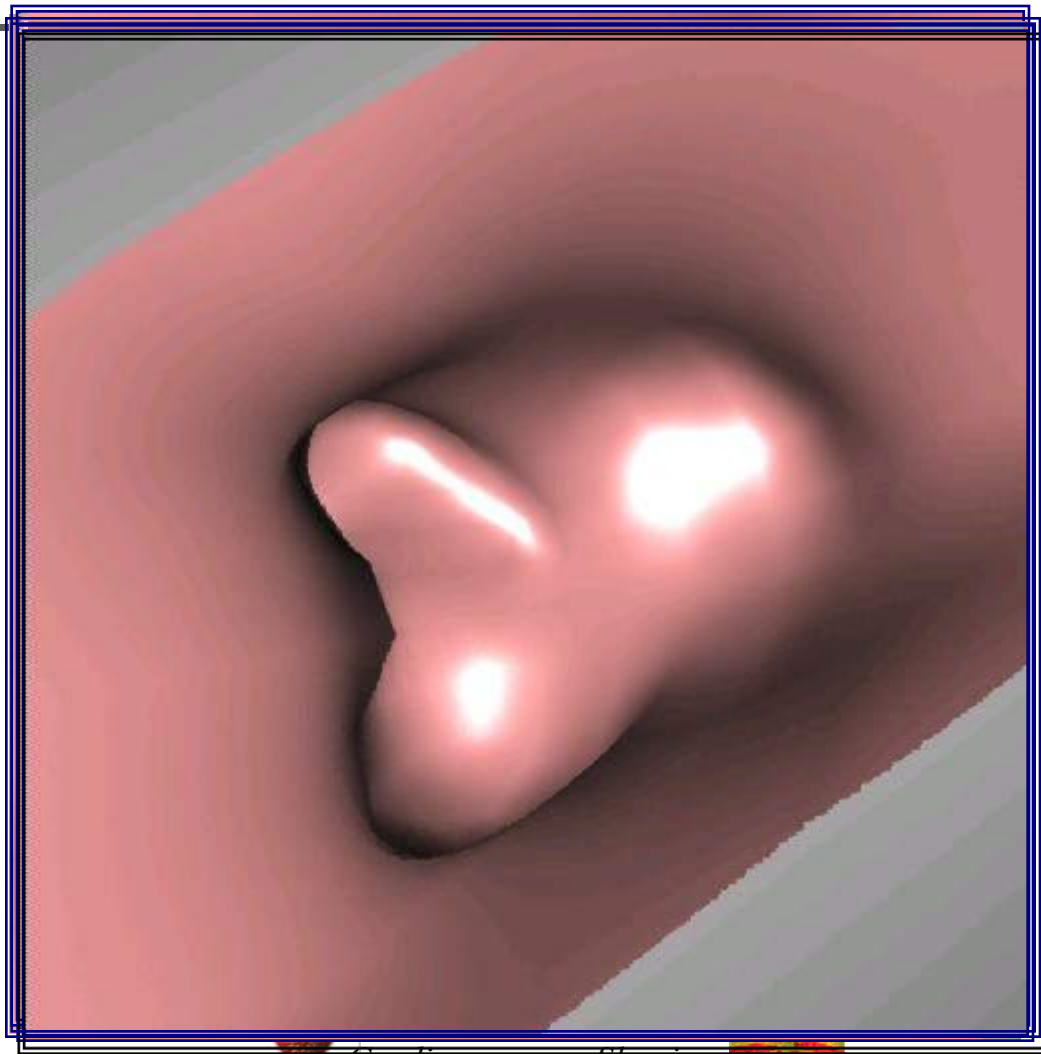


# Vessel view

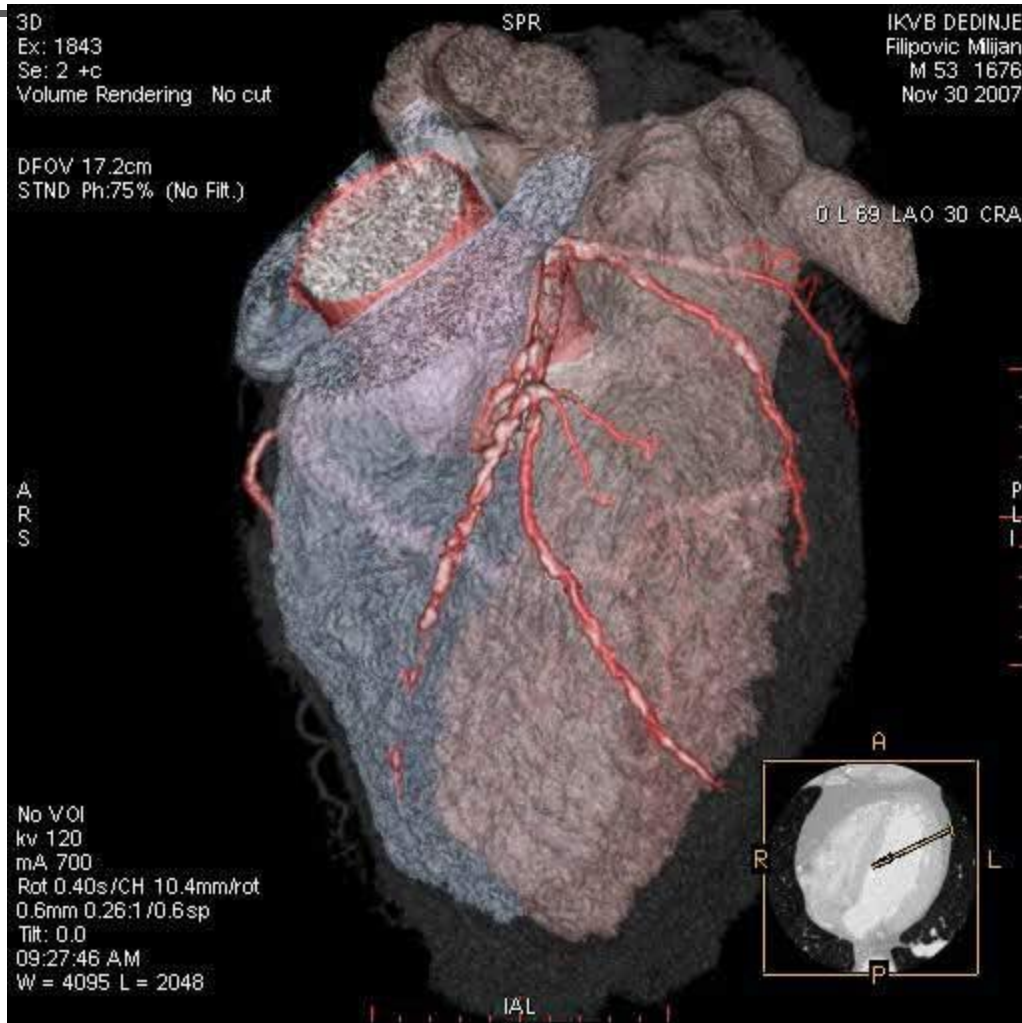




# Fly through

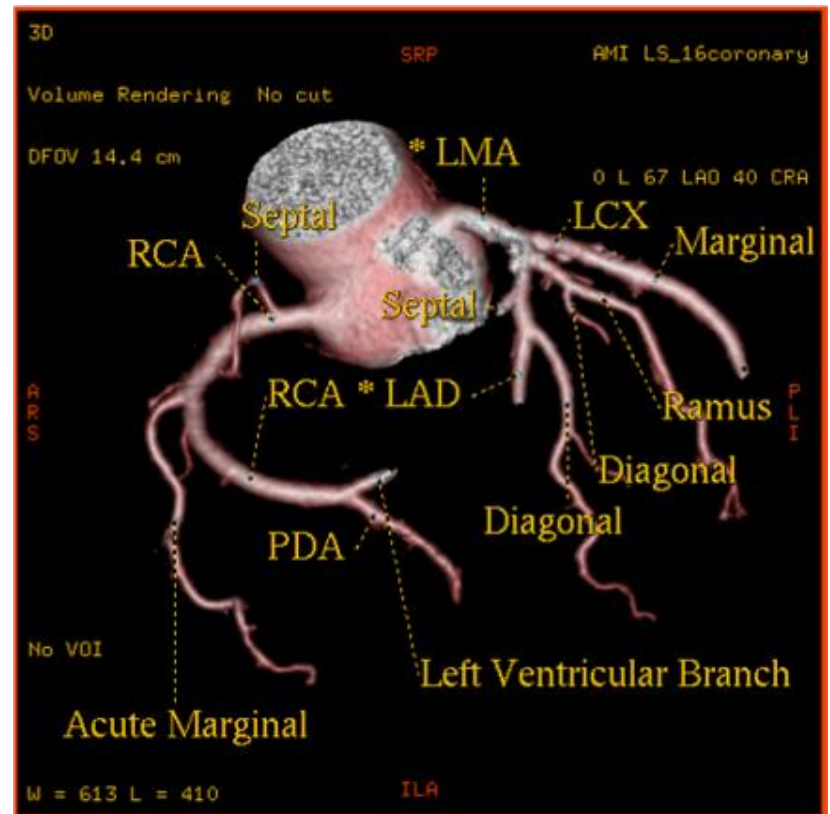
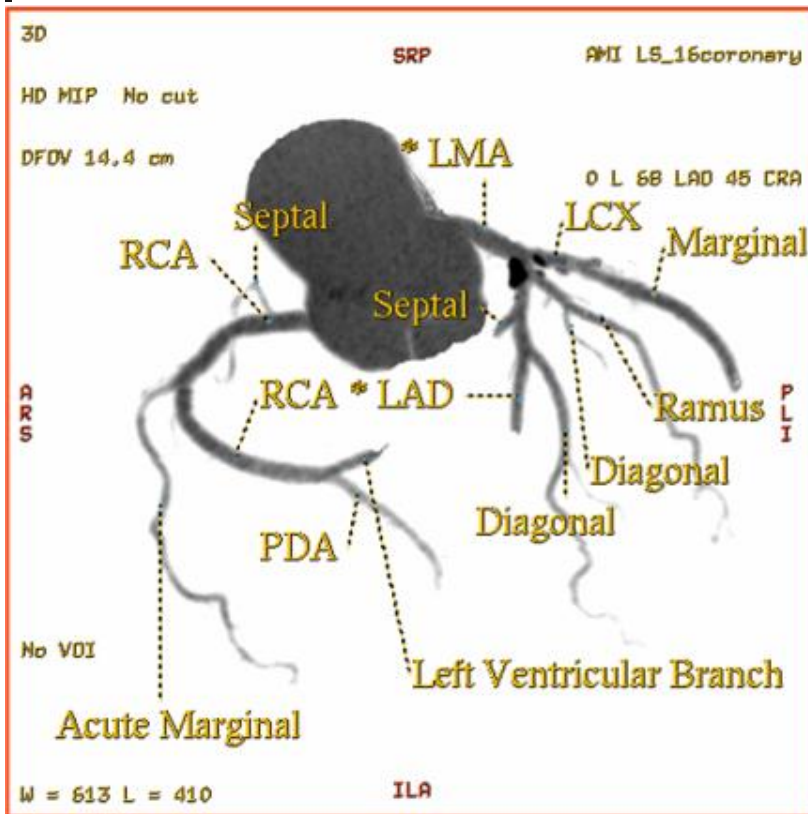


# Срцева циркулација

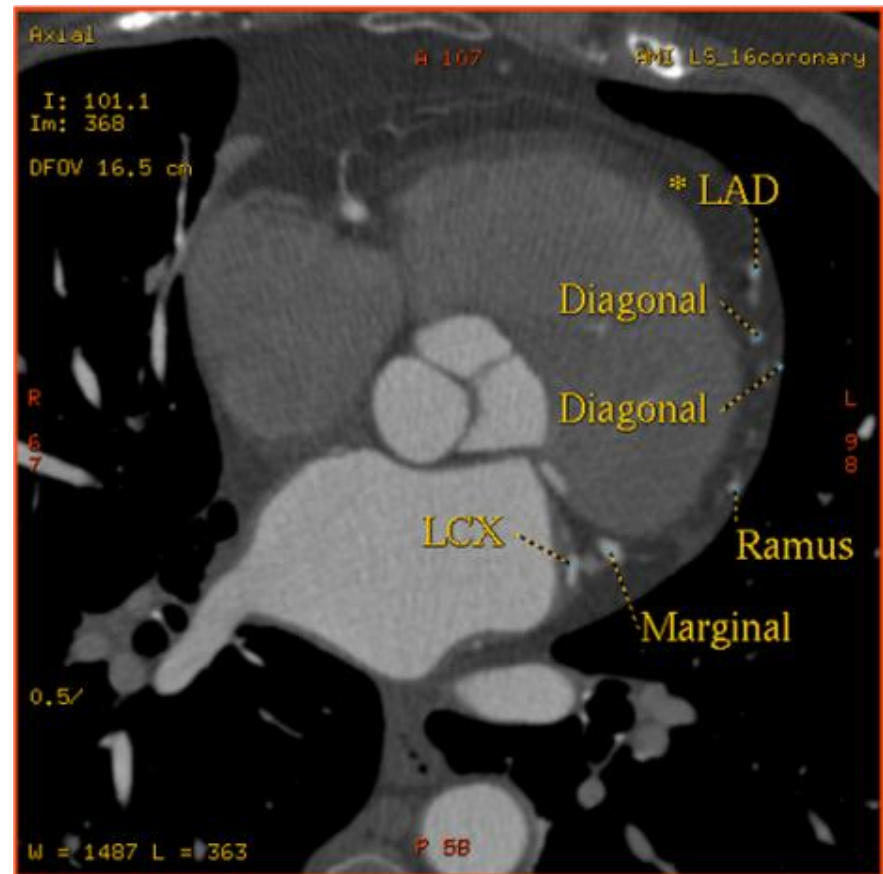
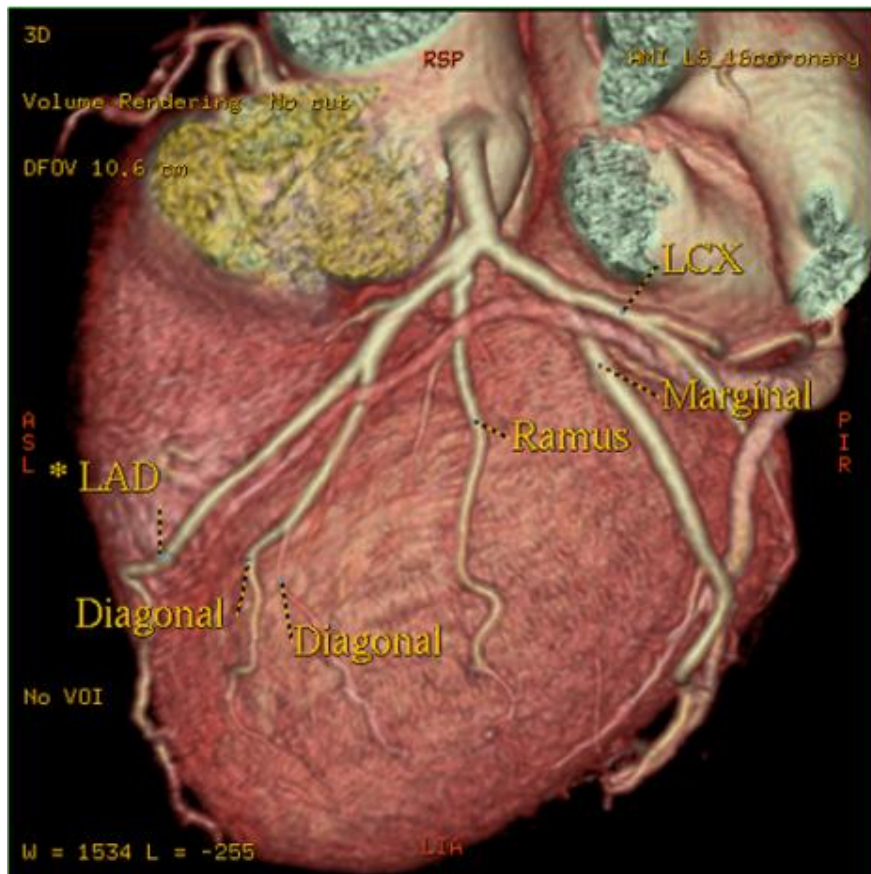




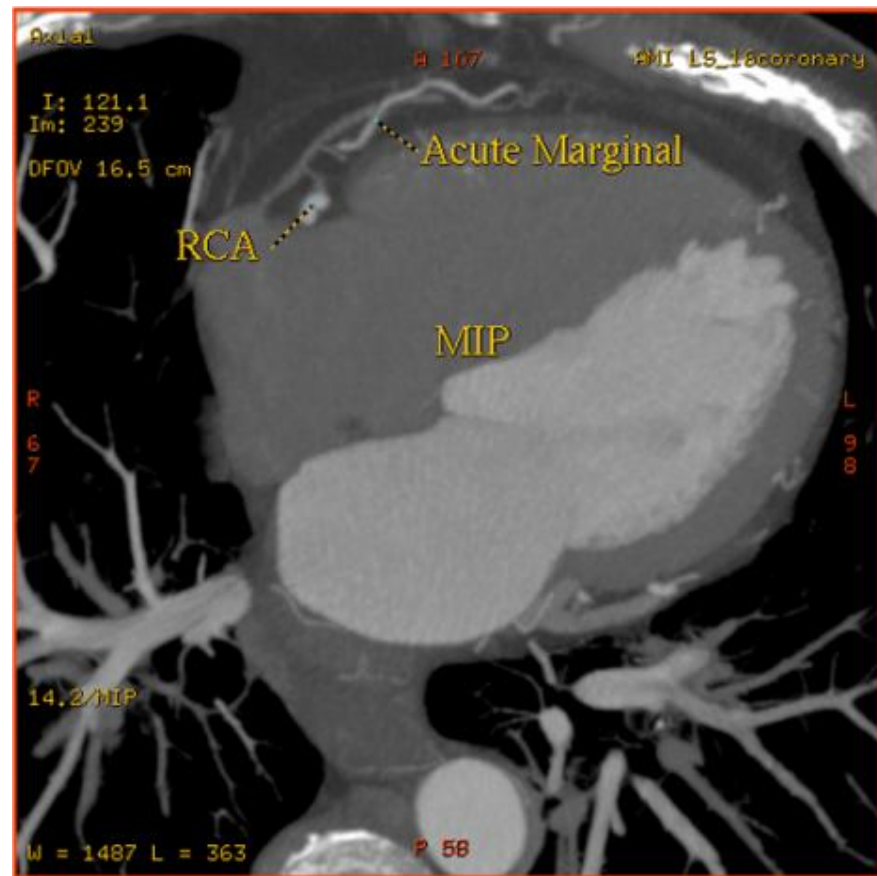
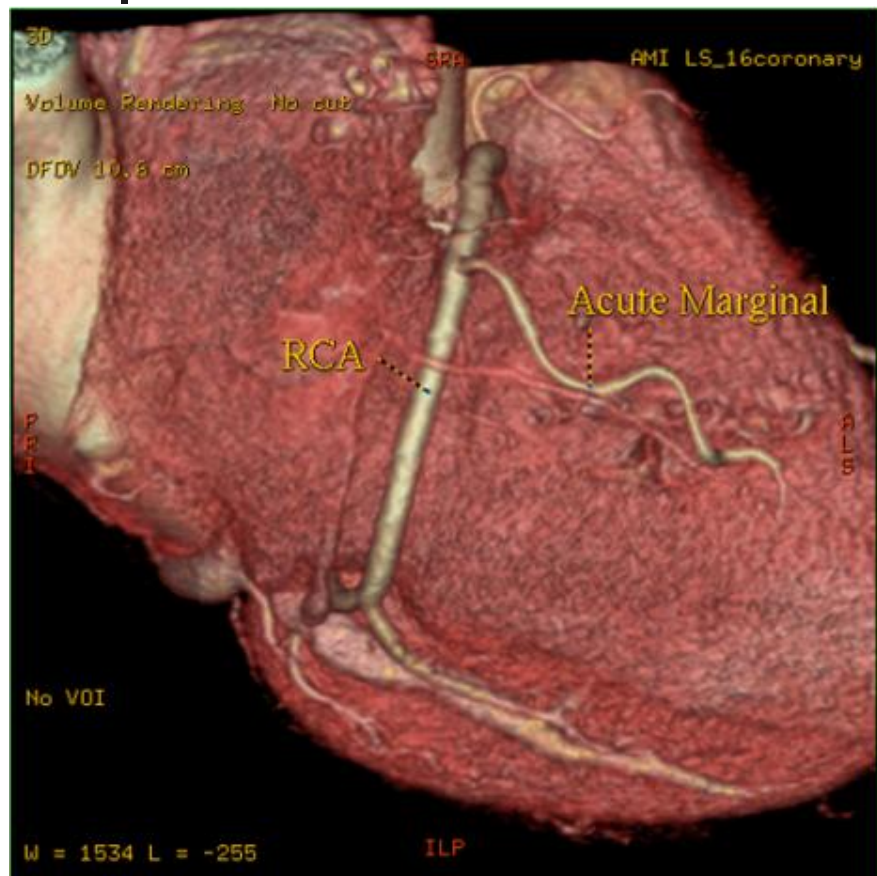
# Анатомија на коронарни артерии



# коронарни артерии лево

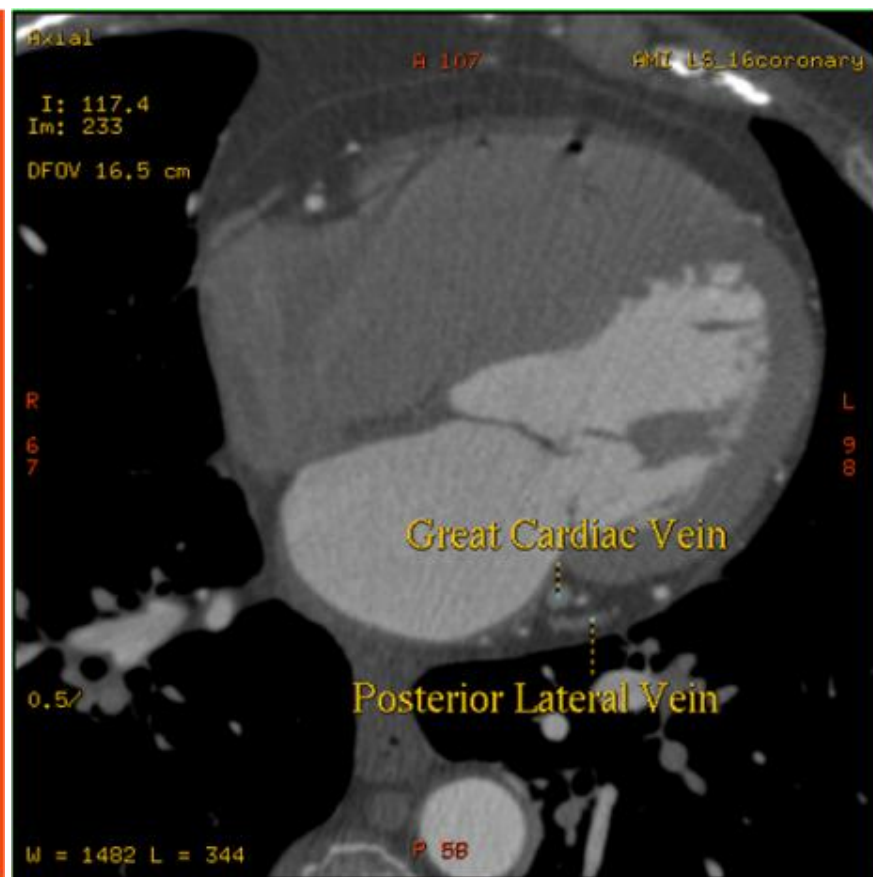
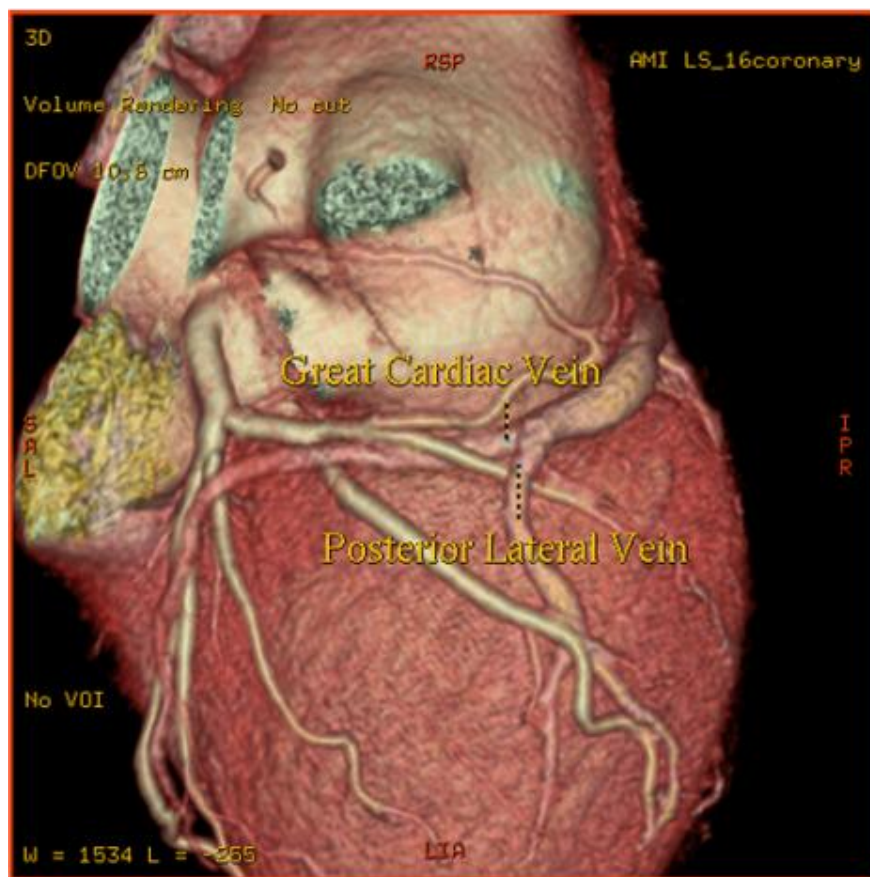


# коронарни артерии десно

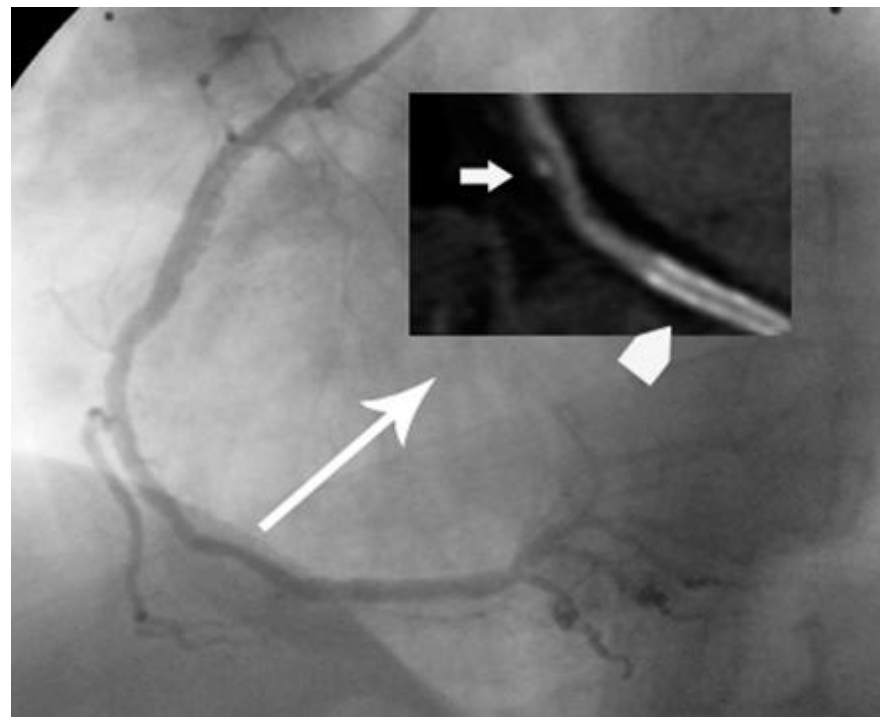
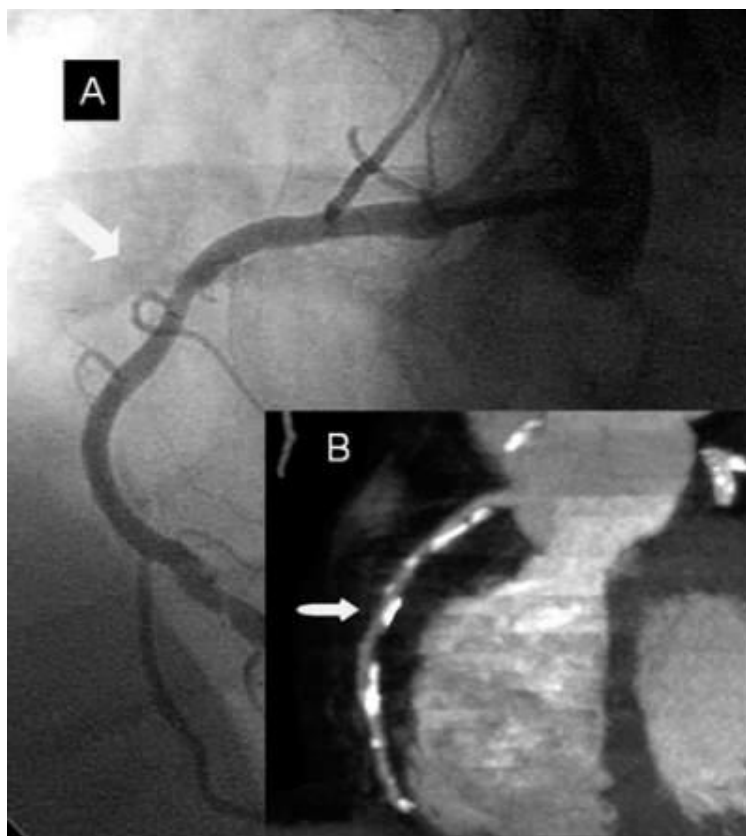




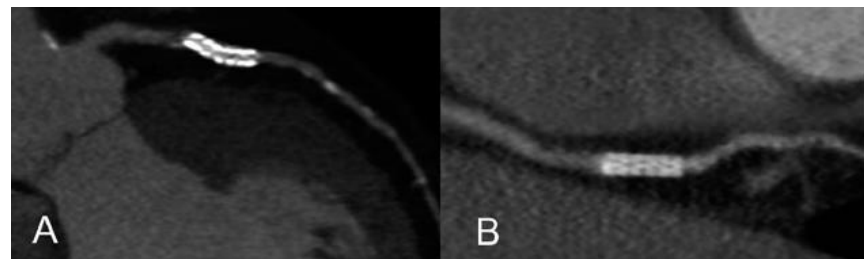
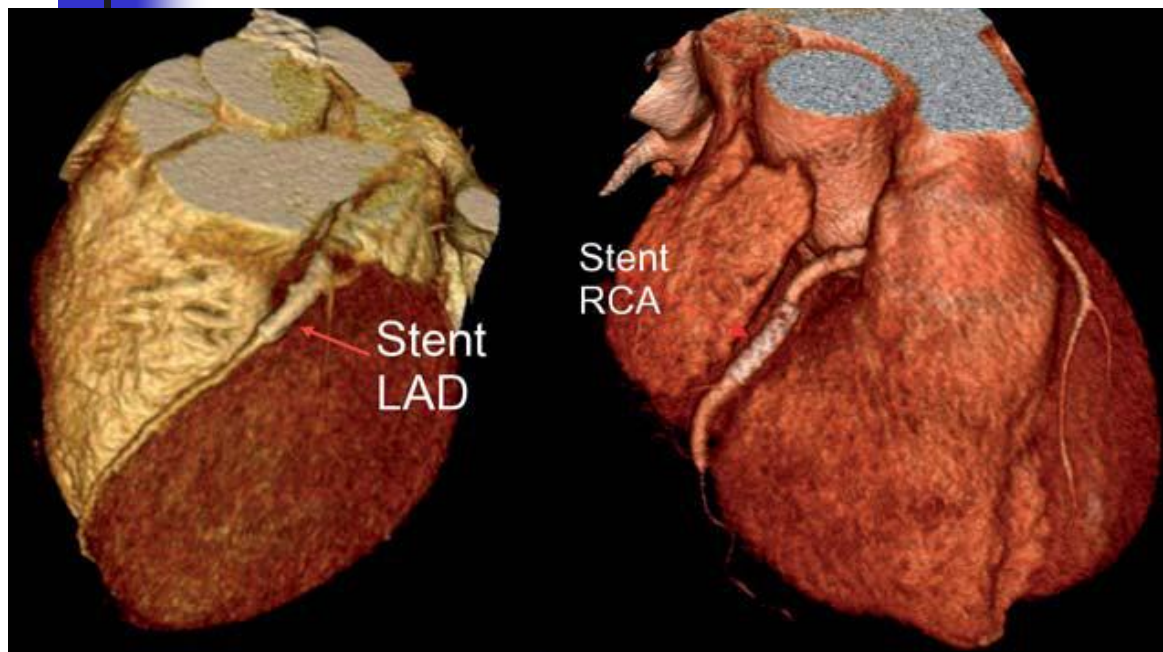
# Срцеви вени



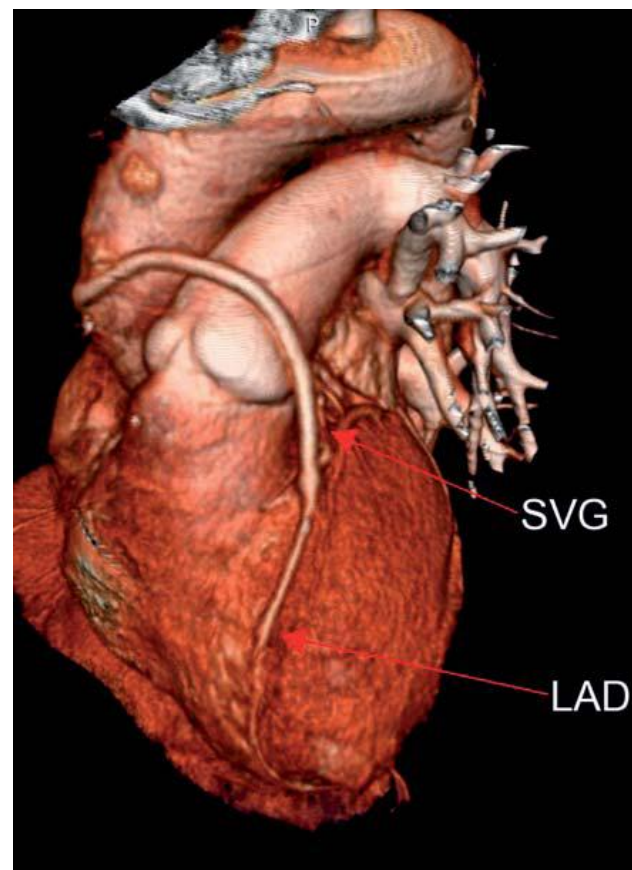
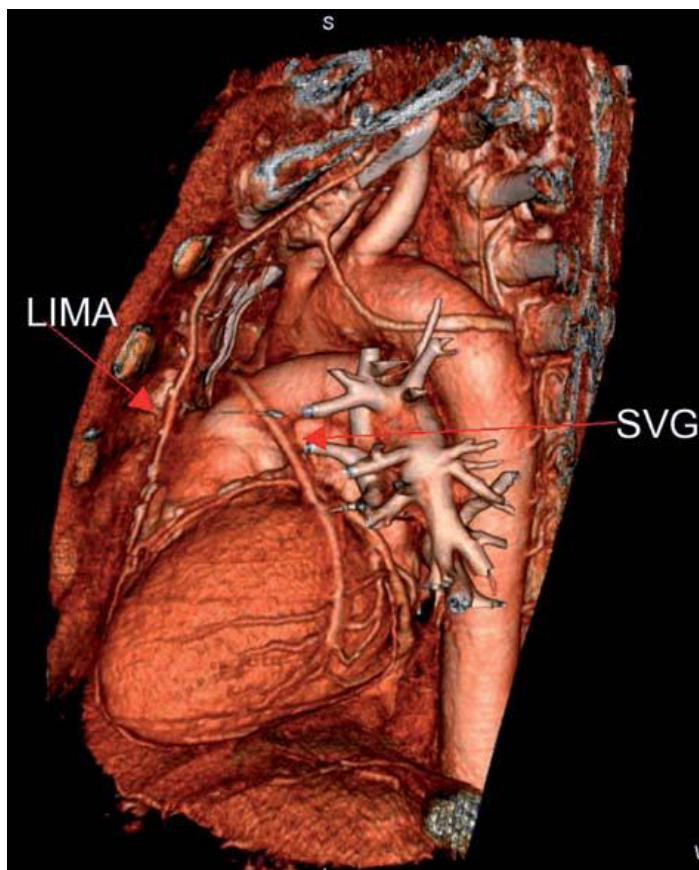
# Визуелизација на калцификати, стентотви, плаки (RCA)



# стент на ЛАД и РЦА

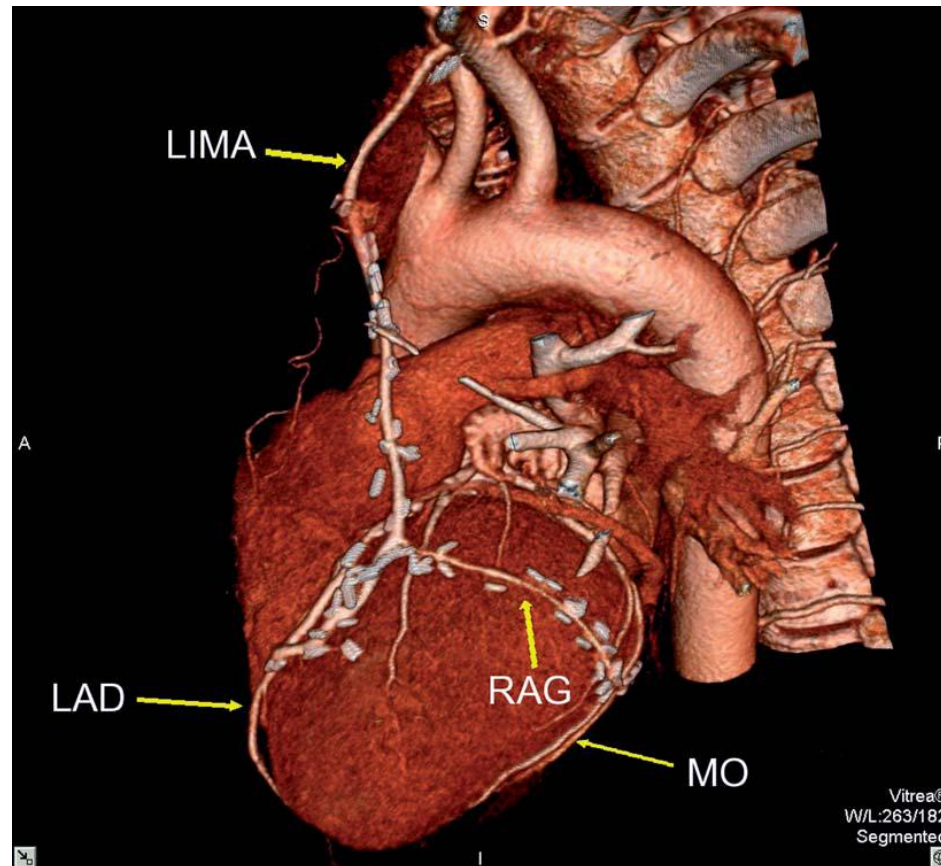


# ЛИМА и венски графт ; венски графт вена сафена на ЛАД

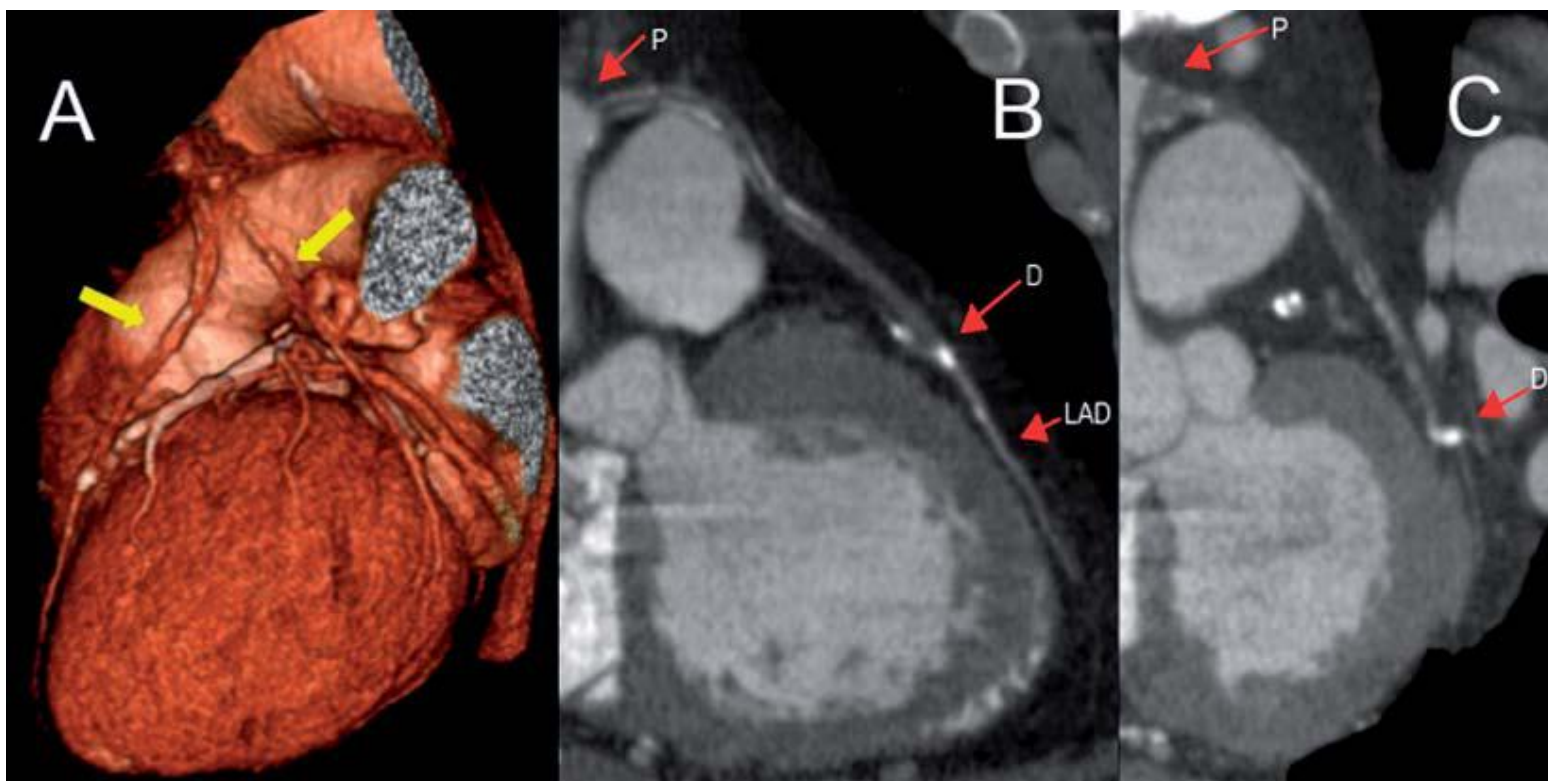




# анастомоза на ЛИМА со ЛАД и артериски графт со обтуза



# два венски графта на ЛАД и Обтуза (оклудирани)



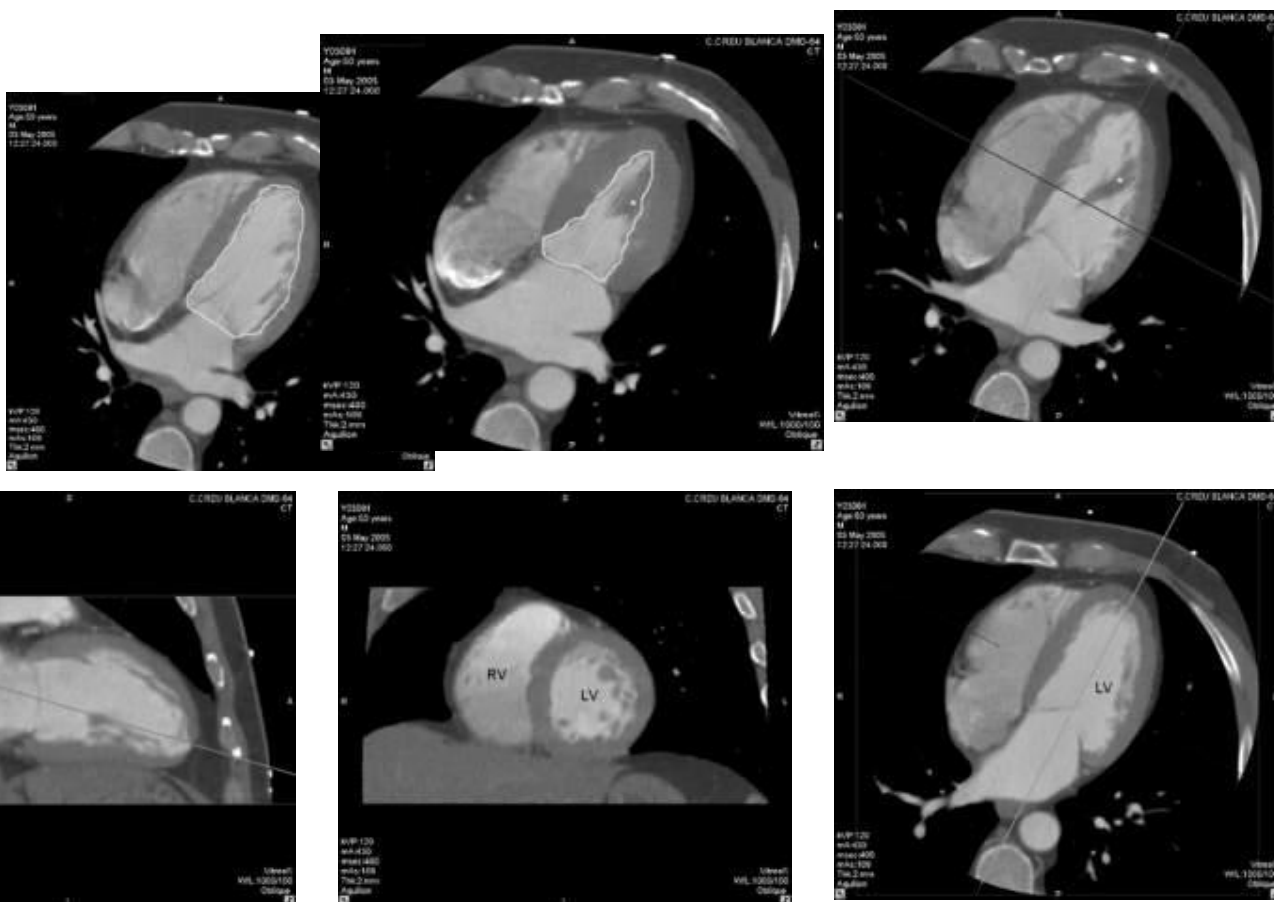
# КТ ВО КАРДИОЛОГИЈА

## КТ вентрикулографија

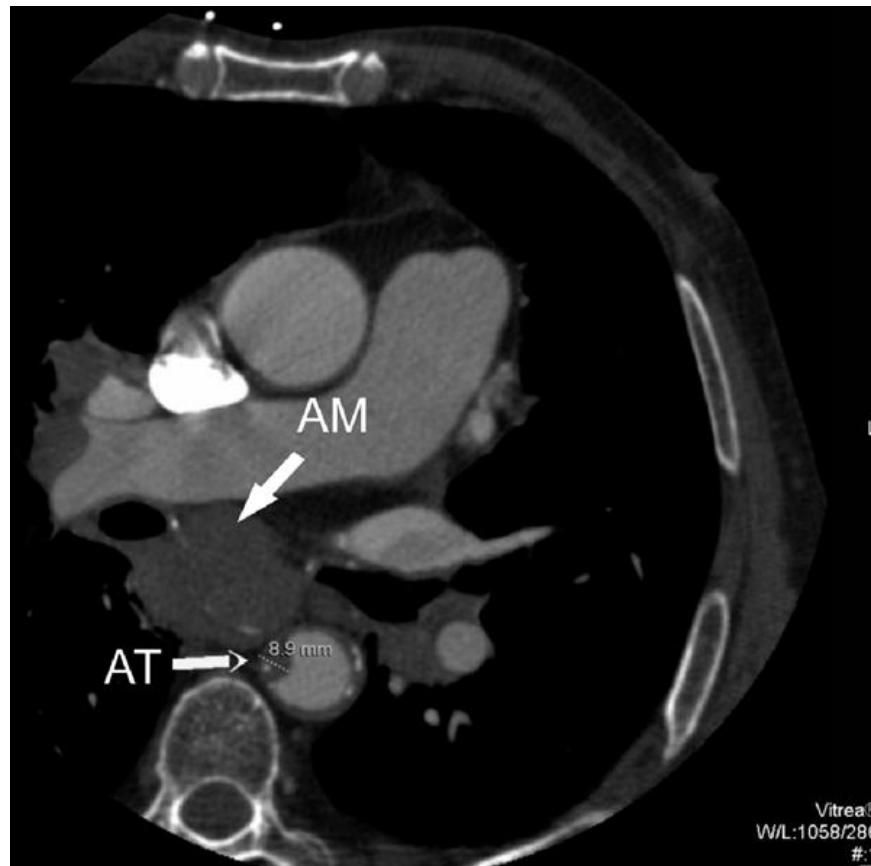
- Важни информации за суспектна или докажана исхемична срцева болест:
  - Присаство на калцификати
  - Морфолошки и функционални промени на миокард (последица на хронична коронарна болест-инфарктни зони)
  - Волумен на комори
  - Ежекциона фракција



# КТ ВО КАРДИОЛОГИЈА



# Случаен наод пулмонална неоплазма





# Заклучок

---

## \*предност во однос на коронарографија

едноставен и брз начин со голема дијагностичка прецизност

Се изведува во конфорни услови за пациентот

Кратко време на траење на преглед

Се намалува бројот на класични инвазивни коронарографии

## \*Недостатоци во однос на коронарографија

Поголема доза на зрачење

Долготраен постпроцесинг на податоци

Прегледот не може да се повтори во исти акт

Послаба визуелизација на дистални сегменти на коронарни артерии  
и колатерална циркулација

Нова метода побарува долготрајна соодветна едукација





# Благодарам

---



Cardiosurgery - Skopje







# користена литература

---

- CT Teaching Manual –A Systematic Approach to CT Reading –Matthias Hofer
- MDCT- A Practical Approach- Sanjay Saini,Geoffrey D. Rubin
- Mannudeep K. Kalra
- Atlas of Non-Invasive Coronary Angiography by Multidetector
- Computed Tomography, **Guillem Pons-Lladó, M.D. Rubén Leta-Petracca, M.D.**
- 64 MCCT CPLA KLINIČKI CENTAR SRBIJE – INSTITUT ZA RADIOLOGIJU Prof. dr Željko Marković, Mr sc Vladimir Vukosavljević, Mr sc Vesna Stojanović

